

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-2559

(P2000-2559A)

(43) 公開日 平成12年1月7日 (2000.1.7)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | P I | サーチコード [*] (参考) |
|-------------------------------|------|---------------|--------------------------|
| G 0 1 D 5/24 | | G 0 1 D 5/24 | R 2 F 0 6 3 |
| G 0 1 B 7/00 | | G 0 1 B 7/00 | J 2 F 0 7 7 |
| G 0 1 D 5/245 | | G 0 1 D 5/245 | X 2 H 0 4 4 |
| G 0 2 B 7/04 | | G 0 2 B 7/08 | C |
| 7/08 | | 7/04 | E |
| 審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁) | | | |

(21) 出願番号 特願平10-166628

(22) 出願日 平成10年6月15日 (1998.6.15)

(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 長岡 英一
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内

(72) 発明者 寺坂 琢史
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内

(74) 代理人 100078204
 弁理士 滝本 智之 (外1名)

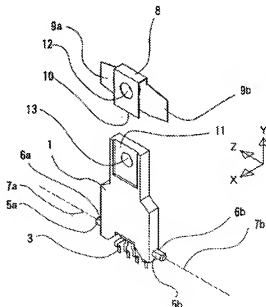
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置検出装置およびレンズ鏡筒

(57) 【要約】

【課題】 磁気記録媒体の移動量を検出する磁気抵抗 (MR) 素子を用いた位置検出装置およびこれを用いたレンズ鏡筒において、磁気記録媒体と磁気抵抗素子の間隔の調整が容易な位置検出装置を提供する。

【解決手段】 磁気記録媒体と対向した磁気抵抗素子を保持するホルダに、ほぼ一定の曲率の曲面を有する突出部を備えと共に、位置決め手段によってホルダを被取付け部材に取り付ける際に、ホルダが突出部の曲面の中心軸を中心として回転することにより、磁気記録媒体と磁気抵抗素子の間隔を調整するように構成している。これによって、調整作業と組立作業が同時に完了でき、製造コストを下げる効果がある。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】所定のピッチで N、S 極が着磁された磁気記録媒体と、

前記磁気記録媒体と所定の間隔を隔てて対抗配置した磁気抵抗素子と、

前記磁気抵抗素子を保持するホルダからなり、

前記磁気抵抗素子の感受面で前記磁気記録媒体の移動量を検出する位置検出装置であって、

前記ホルダは、ほぼ一定の曲率の曲面を有する突出部を有しており、

前記ホルダを被取付け部材に取り付ける位置決め手段を備え、

前記位置決め手段によって前記ホルダを前記被取付け部材に取り付ける際に、前記ホルダが前記突出部の曲面の中心軸を中心として回転することにより、前記磁気記録媒体と前記磁気抵抗素子の間隔を調整することを特徴とする位置検出装置。

【請求項 2】前記位置決め手段は、前記感受面とほぼ直角な方向に前記ホルダを付勢する弾性部材と、

前記ホルダに設けた取付け穴と、これに通したネジから構成し、

前記弾性部材の付勢力に逆らって、前記被取付け部材に前記ネジをねじ込むことによって前記ホルダを位置決めすることとを特徴とする請求項 1 記載の位置検出装置。

【請求項 3】前記突出部の曲面は、前記磁気記録媒体の移動方向にほぼ平行な中心軸を有する曲面であって、前記突出部と前記磁気抵抗素子を挟んで反対側に、前記位置決め手段を配置したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の位置検出装置。

【請求項 4】鏡筒と、この鏡筒内部に支持されたガイド軸と、前記ガイド軸に沿って光軸方向に移動する移動レンズ群と、

前記移動レンズ群を保持しガイドに沿って光軸方向に摺動自在のレンズ保持手段と、

前記レンズ保持手段を光軸方向に駆動する駆動手段とを備え、

前記レンズ保持手段の光軸方向の位置を検出する位置検出手段として、

請求項 1～3 記載の位置検出装置を用いたことを特徴とするレンズ鏡筒。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、物体の位置を検出する位置検出装置に関し、特に、高い分解能で位置検出が必要な際に好適な、磁気抵抗（MR）素子を用いた位置検出装置、およびこの位置検出装置を用いたカメラ、ビデオカメラ等のレンズ鏡筒に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に磁気抵抗（MR）素子は、鉄ニッケル合金、コバルトニッケル合金等の薄層パターンに磁界を加えた時に、その磁気抵抗値が変化する現象を活用した素子である。この種の磁気抵抗素子を用いた位置検出装置は、フェライトやプラスチックマグネットのような磁気記録媒体と組み合わせて、その磁気記録媒体の位置検出に広く用いられている。

【0003】すなわち、磁気記録媒体が移動することによる磁界の変化を利用してサインカーブ状の再生出力を得ることができる。この出力波形を処理することにより、磁気記録媒体の相対的あるいは絶対的位置を高精度に求めるようになっている。この種の位置検出装置としては、例えば特開平 1-203922 号公報に開示されており、図 12 に示すような形状の位置検出装置が民生用・産業用機器に広く用いられている。

【0004】一方、カメラ、ビデオカメラ等に用いられるレンズ鏡筒では、変倍又は合焦時にレンズをリニアモータで移動させるものが知られている。このモータを利用してレンズを移動させるときには、モータ自体が位置情報をもたないために、別に位置検出手段が必要となる。このため、上記磁気抵抗素子を用いた位置検出装置をレンズ位置の検出に用いる方法が知られている。

【0005】図 13 は、このようなリニアモータを用いたレンズ鏡筒の構造を示しており、後部レンズ鏡筒 103 の光軸方向前方の開放面 120 には、固定レンズ群であるところの補正用レンズ群 121 を保持した固定レンズ枠 122 が取付けられ、さらに、図示しないズーム用レンズ群と前部レンズ鏡筒が、光軸方向に順に配置される。

【0006】この後部レンズ鏡筒 103 の内部には、フォーカスレンズ 102 が、レンズ枠 101 に保持されている。このレンズ枠 101 は、両端を後部レンズ鏡筒 103 と固定レンズ枠 122 に固定されたガイドシャフト 104a、104b に沿って光軸方向（Z 軸方向）に摺動自在に支持されている。このレンズ枠 101 を光軸方向に駆動するリニアモータは、固定子として駆動方向（Z 軸方向）と垂直に磁化された駆動用マグネット 105 と、この字型のメインヨーク 106 および板状のサイドヨーク 107 とを後部レンズ鏡筒 103 に設けている。一方、可動子としてコイル 109 が駆動用マグネット 105 と所定の空隙を有するようにレンズ枠 101 に固定されており、駆動用マグネット 105 の発生する磁束と直交する様にコイル 109 に電流を流すことで、レンズ枠 101 を光軸方向に駆動するしくみになっている。

【0007】次に位置検出装置について説明する。図 14 は、図 13 に示す A-A の線に沿った断面図である。フェライト等の磁気記録媒体でできた磁気スケール 111 をレンズ枠 101 に設け、その表面は位置検出 101 の駆動方向である光軸方向（Z 軸方向）に沿って 150～400 μm 程度のピッチで S 極と N 極を交互に着磁し

ている。そして、図12に示す位置検出装置のホルダ112が後部レンズ鏡筒103に保持されており、磁気抵抗素子からなる感受面113が磁気スケール111と所定の間隔を介して向かい合うようになっている。ホルダ112は、ピン114を回転穴117に挿入すると、これを中心として回転できる。そこでホルダ112を回転することによって、磁気スケール111と感受面113の間隔を調整し、その後、長孔115に通したビス116で固定する方法が一般に用いられている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような構成の位置検出装置では、磁気記録磁気スケール111と感受面113の間隔を調整する作業と、ホルダ112を固定する作業を別々に行わなければならない、組立作業が煩雑であり、装置の製造コストを引き上げる原因となっていた。

【0009】また、磁気スケール111と感受面113の間隔は、基準ギャップ量と呼ばれる所定の間隔に設定する必要がある。基準ギャップ量よりも間隔が広がると、位置検出装置の出力が急激に小さくなり、逆に間隔が狭くなると出力が歪んでサインカーブ状の再生出力が得られない。例えば、磁気スケール111の着磁ピッチが $200\mu\text{m}$ であるとき、基準ギャップ量は $100\mu\text{m}$ 程度に設定しなくてはならない。この場合に位置検出装置の出力から、高精度の位置検出を可能とするためには、 $\pm 20\mu\text{m}$ 程度の公差内で両者の間隔を設定する必要がある。手作業でピン114を中心としてホルダ112を回転し、このような微小な公差内の位置にホルダ112を位置決めする作業は、極めて困難であり、製造コストをさらに引き上げる要因となっていた。

【0010】また、ピン114と、これを挿入する回転穴117の間には、加工精度の関係から、数 $10\mu\text{m}$ 以上のすきまが存在する。このため、ホルダ112をピン114を中心に回転するつもりでも、回転穴117とのすきまの分だけホルダ112が並進する場合が頻発する。このため、 $10\mu\text{m}$ といった微小な調整が非常に困難であった。

【0011】しかも、ピン114を中心としてホルダ112を回転するため、磁気スケール111と感受面113が平行になるとは限らず、光軸方向（Z軸方向）に向かつて両者の間隔が変化することになる。一般に感受面113には、複数の磁気抵抗素子が光軸方向に向かつてパターン状に配置されている。パターン方向に磁気スケール111と感受面113の間隔が異なると、パターン毎に出力特性が異なることとなり、結果的に位置検出装置の出力特性が劣化するという欠点がある。

【0012】さらに、上記従来例のようにホルダ112を長孔115に通したビスで固定すると、ホルダ112の形状が大きくなり、鏡筒の幅方向（X軸方向）の占有面積が広がって、装置の小型化を阻害するという欠点

がある。本発明は、組立・調整作業が容易で、磁気記録媒体と感受面との間隔を容易に調整可能であり、良好な出力特性が得られる小型の位置検出装置およびこれを用いたレンズ鏡筒を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決する手段】この課題を解決するために本発明は、磁気記録媒体と対向した磁気抵抗素子を保持するホルダに、ほぼ一定の曲率の曲面を有する突出部を備え、と共に、ホルダを被取付け部材に取り付ける位置決め手段を備えた位置検出装置である。そして、位置決め手段によってホルダを被取付け部材に取り付ける際に、ホルダが突出部の曲面の中心軸を中心として回転することにより、磁気記録媒体と磁気抵抗素子の間隔を調整することを可能としたものである。

【0014】また、本発明は、磁気抵抗素子の感受面とほぼ直角な方向にホルダを付勢する弾性部材と、ホルダに設けた取付け穴と、これに通したネジから位置決め手段を構成し、弾性部材の付勢力に逆らって、前記被取付け部材にネジをねじ込むことによってホルダを位置決めし、同時に磁気記録媒体と磁気抵抗素子の間隔を高精度に調整することを可能としたものである。

【0015】また、本発明は、突出部の曲面を、磁気記録媒体の移動方向にほぼ平行な中心軸を有する曲面とし、突出部と磁気抵抗素子を決んで反対側に、位置決め手段を配置した位置検出装置である。さらに本発明は、鏡筒内部に支持されたガイド軸に沿って光軸方向に摺動自在のレンズ保持手段と、これを光軸方向に駆動する駆動手段とを備えたレンズ鏡筒であって、レンズ保持手段の光軸方向の位置を検出する位置検出手段として、請求項1〜3記載の位置検出装置を用いたものである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の位置検出装置およびこれを用いたレンズ鏡筒の実施の形態を、図1〜図11に基づいて説明する。図1と図2は位置検出装置の斜視図、図3と図4はこれを用いたレンズ鏡筒の分解斜視図、図5はレンズ鏡筒の一部分の分解斜視図、図6はレンズ鏡筒の外観斜視図、図7はレンズ鏡筒を上から見た断面図、図8、図9、図10は位置検出装置の調整方法を示すためにレンズ鏡筒を正面から見た一部断面図、図11はレンズ鏡筒の一部断面斜視図である。

【0017】まず、本発明の位置検出装置の構造について、図1と図2を用いて説明する。ホルダ1には、磁気抵抗素子からなる感受面2と、磁気抵抗素子への信号の入出力部材としてのリードフレーム3がインサート成形等で一体的に固定されている。ここで、感受面2の磁気抵抗素子は、図1のZ軸方向に向かう磁場の変化を検出できるように、その薄膜パターンを形成しており、磁気記録媒体と向かい合わせて設置し、その位置検出に利用する。

【0018】そしてホルダ1の両サイドには、ほぼ一定

の曲率の曲面 5 a、5 b を有する突出部であるところの
 回転ピン 6 a、6 b を設けた。この回転ピン 6 a、6 b
 は、ホルダ 1 と一体的に樹脂成形により作成した。もち
 ろん、金属などの別部材からなる回転ピンを圧入・ネジ
 止め等の方法により組み立てても良い。ここで、曲面 5
 a、5 b の中心軸 7 a、7 b が、ほぼ同軸の配置になる
 よう、曲面 5 a、5 b の形状を定めている。

【0019】さらに中心軸 7 a、7 b は、感受面 2 の磁
 気抵抗素子が検出する磁場の方向、すなわち磁気記録媒
 体の移動方向にほぼ平行な方向（Z 軸方向）に向かう構
 成となっている。また、位置決め手段を構成する弾性部
 材であるところの取付けバネ 8 は、左右に開いた変形部
 9 a、9 b を有しており、コの字型に折り曲げられた取
 付け部 10 をホルダ 1 の溝 11 に差し込む構成とした。
 取付け部 10 のコの字型の折り曲げは、溝 11 の部分の
 厚みよりも若干狭く構成しており、図 2 に示すように、
 取付けバネ 8 を差し込むだけで圧着保持できるようにな
 っている。

【0020】この時、取付けバネ 8 の貫通穴 12 と、ホ
 ルダ 1 に設けた位置決め手段を構成する取付け穴 13
 が、ほぼ同軸的に配置され、同じく位置決め手段を構成
 するネジ 14 が貫通できるようにしている。そして、
 取付けバネ 8 の変形部 9 a、9 b が、磁気抵抗素子から
 なる感受面 2 に直角な方向に変形して、その方向にホル
 ダ 1 を付勢し、ネジ 14 を被取付け部材にねじ込むこと
 によって、ホルダ 1 を固定する構成になっている。

【0021】なお、図 1 および図 2 から明らかなよう
 に、位置決め手段である取付けバネ 8 と取付け穴 13 を
 貫通するネジ 14 は、突出部であるところの回転ピン 6
 a、6 b と、磁気抵抗素子からなる感受面 2 を挟んで反
 対側に配置している。また、リードフレーム 3 は回転ピ
 ン 6 a と 6 b の中央付近から、感受面 2 に平行な平面
 （Z-Y 平面）内で、かつ回転ピン 6 a、6 b の中心軸
 7 a、7 b に直角な方向（Y 軸の負の方向）に引き出
 している。このため、ホルダ 1 の形状は Y 軸方向に直角な
 平面に平行な、平板状の形状とすることができ、位置検
 出装置およびこれを用いたレンズ鏡筒の小型化が一層可
 能となる。

【0022】図 3、図 4 は、以上のように構成した位
 置検出装置を用いたレンズ鏡筒の分解斜視図である。後部
 レンズ鏡筒 23 の光軸方向前方の開閉面 40 には、固定
 レンズ群であるところの補正用レンズ群 41 を保持した
 固定レンズ枠 42 が取付けられ、さらに、図示しないズ
 ーム用レンズ群と前部レンズ鏡筒が、光軸方向に順に配
 置される。

【0023】この後部レンズ鏡筒 23 の内部には、移動
 レンズ群であるところのフォーカスレンズ 22 が、レン
 ス保持手段であるレンズ枠 21 に保持されている。この
 レンズ枠 21 は、両端を後部レンズ鏡筒 23 と固定レン
 ス枠 42 に固定されたガイドシャフト 24 a、24 b に

沿って光軸方向（Z 軸方向）に揺動自在に支持されてい
 る。

【0024】このレンズ枠 21 を光軸方向に駆動する駆
 動手段としてのリニアモータは、固定子として駆動方向
 （Z 軸方向）と垂直に磁化された駆動用マグネット 25
 と、コの字型のメインヨーク 26 および板状のサイドヨ
 ーク 27 とを後部レンズ鏡筒 23 に設けている。一方、
 可動子としてコイル 29 が駆動用マグネット 25 と所定
 の空隙を有するようにレンズ枠 21 に固定されており、
 フレキシブルプリントケーブル 28 を用いて、駆動用マ
 グネット 25 の発生する磁束と直交する様にコイル 29
 に電流を流すことで、レンズ枠 21 を光軸方向に駆動す
 るしくみになっている。

【0025】一方、位置検出装置の磁気記録媒体として
 は、フェライト等の強磁性体でできた磁気スケール 30
 をレンズ枠 21 に設け、その表面はレンズ枠 21 の駆動
 方向に沿って 200 μm のピッチで S 極と N 極を交互に
 着磁している。次に、位置検出装置を鏡筒に組み付ける
 方法について説明する。被取付け部材であるところの後
 部レンズ鏡筒 23 には、Y 軸方向に開放された U 型溝 3
 1 a、31 b を、図 5 に示すように、光軸方向（Z 軸方
 向）と平行な方向に設けている。

【0026】初めに取付けバネ 8 を、図 2 に示すよう
 にホルダ 1 に差し込む。次に、Y 軸方向の下から、U 型
 溝 31 a、31 b に、ホルダ 1 に設けた突出部であるところ
 の回転ピン 6 a、6 b を挿入する。U 型溝 31 a、
 31 b の幅は、回転ピン 6 a、6 b の厚みよりもわずかに
 広くなるように設定しているので、回転ピン 6 a、6
 b をスムーズに挿入することができる。この際、図 5 に
 示す姿勢を保ったまま、Y 軸の正の方向にホルダ 1 を挿
 入する。後部レンズ鏡筒 23 には、ホルダ 1 の幅よりも
 わずかに広い幅のガイド 34 a、34 b を設けているので、
 このような組立作業が可能となっている。

【0027】回転ピン 6 a、6 b を U 型溝 31 a、31
 b に挿入すると、後部レンズ鏡筒 23 に設けたネジ 32
 と、ホルダ 1 に設けた取付け穴 13 が、ほぼ同軸位置
 になるので、ネジ 14 をネジ穴 32 にねじ込んで、ホル
 ダ 1 を後部鏡筒 23 に固定する。図 6 は、このようにし
 てホルダ 1 を組み付けた後の状態を示している。すると、
 後部レンズ鏡筒 23 に設けた検出窓 33 を通して、
 ホルダ 1 の感受面 2 と、レンズ枠 21 に設けた磁気スケ
 ール 30 が向き合うようになっている。図 7 は、図 3 に
 示す A-A の線に沿った断面図で、感受面 2 と磁気スケ
 ール 30 は、このように所定の間隔を隔てて、光軸方向
 （Z 軸方向）に沿って、ほぼ平行な姿勢で向き合う。

【0028】なおホルダ 1 のリードフレーム 3 には、外
 部回路と接続するために、図示しないジャンパ線やフレ
 キシブルプリントケーブルがはんだ付けされる。この
 際、回転ピン 6 a と 6 b の中央付近から、Y 軸の負の方
 向にリードフレーム 3 を引き出しているため、リードフ

レーン 3 が鏡筒から突き出るような構成とはならず、レンズ鏡筒の小型化が一層可能となる。しかも、図示しないジャンパ線やフレキシブルプリントケーブルを、リードフレーム 3 にはんだ付けした後であっても、図 5 に示す姿勢を保ったまま、ホルダ 1 を後部レンズ鏡筒 2 3 に挿入できる。

【0029】次にホルダ 1 の固定方法について、さらに詳しく説明する。U 型溝 31 a、31 b に、ホルダ 1 の回転ピン 6 a、6 b を挿入し、ネジ 14 をねじ込み始めると、ホルダ 1 は図 8 に示すような姿勢となる。すなわち取付けバネ 8 の変形部 9 a、9 b が、後部レンズ鏡筒 2 3 に設けたバネ受け部 35 a、35 b と接触を開始する。この時、ホルダ 1 の感受面 2 と、レンズ枠 21 に設けた磁気スケール 30 との間隔は、基準ギャップ量よりも十分に広く、500 μm 程度となる。

【0030】この状態から、さらにネジ 14 をねじ込むと、変形部 9 a、9 b が、感受面 2 に直交方向（X 軸方向）に弾性変形して、その方向（X 軸の正の方向）にホルダ 1 を付勢する。この付勢力に逆らって、ネジ 14 をねじ込むので、ホルダ 1 を後部鏡筒 2 3 に強固に固定することができるのである。この際、変形部 9 a、9 b は、図 9 に示すように、ネジ 14 が貫通する取付け穴 13 に対して、X 軸方向下方にわずかにずれた形状となっているので、図 8 に矢印 B で示すモーメント（Z 軸回りのモーメント）を同時に発生する。このモーメントによって、回転ピン 6 a、6 b の曲面 5 a、5 b は、U 型溝 31 a、31 b の側面に押し付けられる。このため、ホルダ 1 は反時計方向に回転し、感受面 2 と磁気スケール 30 との間隔が狭くなる。

【0031】前述のように、U 型溝 31 a、31 b の幅は、回転ピン 6 a、6 b の厚みよりもわずかに広くなるように設定している。しかし矢印 B で示すモーメントにより、曲面 5 a、5 b は、U 型溝 31 a、31 b の側面に押し付けられているので、回転ピン 6 a、6 b が X 軸方向に並進運動することなく、曲面 5 a、5 b の中心軸 7 a、7 b を中心として回転する。このため、感受面 2 と磁気スケール 30 との間隔の減少量は、ネジ 14 の回転角度にほぼ比例する。

【0032】さて図 9 は、ネジ 14 を完全に締め切った状態を示しており、この状態では両者の間隔は基準ギャップ量よりも狭く、30 μm 程度となる。取付けバネ 8 の変形部 9 a、9 b は弾性変形しているので、ネジ 14 を緩めれば、ホルダ 1 は時計方向に回転し、感受面 2 と磁気スケール 30 との間隔を広げることができる。この際にも、間隔の増加量は、中心軸 7 a、7 b を中心としてホルダ 1 が回転するため、ネジ 14 の回転角度にほぼ比例する。

【0033】そこで、ネジ 14 のねじ込む量を減減して、感受面 2 と磁気スケール 30 との間隔を基準ギャップ量である 100 μm に設定すれば良い。図 10 は調整

完了時の状態を示しており、ホルダ 1 がほぼ鉛直方向に設置されている。前述のように、磁気抵抗素子には、基準ギャップ量よりも間隔が広がること、出力が急激に小さくなり、逆に間隔が狭くなると出力が歪むという特性がある。この特性を利用して、以下に示すような方法で感受面 2 と磁気スケール 30 との間隔を調整する。

【0034】初めに、フレキシブルプリントケーブル 28 を介して、コイル 29 に電流を流通し、レンズ枠 21 を光軸方向に連続して往復移動させる。この時、リードフレーム 3 を介して磁気抵抗素子の出力を、オシロスコープ等で測定し、サインカーブ状の再生出力波形とそのピーク電圧をモニタする。図 8 に示すように感受面 2 と磁気スケール 30 との間隔が広い場合には、ピーク電圧は小さい。この状態からネジ 14 をねじ込むと、ホルダ 1 が反時計方向に回転し、感受面 2 と磁気スケール 30 との間隔が狭くなって、再生出力のピーク電圧は急激に大きくなる。さらにネジ 14 をねじ込んで基準ギャップ量よりも間隔が狭くなると、ピーク電圧は増加しなくなる。そして、出力波形が歪んで、サインカーブから三角波に近づくようになる。

【0035】そこで、ピーク電圧の増加が終わったことを確認できる位置までネジ 14 を締め付けた後、ネジ 14 を緩めれば、感受面 2 と磁気スケール 30 との間隔を基準ギャップ量に設定することができる。このネジ 14 を緩める量としては、ピーク電圧の最大値に対して、5 % 程度ピーク電圧が下がるように調整すると、調整毎のばらつきが少い良好な結果が得られた。

【0036】このような調整作業を円滑に実施するために重要な構成について、図 8～図 10 を用いて、さらに説明を続ける。上記説明から明らかのように、ネジ 14 の回転角度に比例して、感受面 2 と磁気スケール 30 との間隔が変化する。この比例係数はネジ 14 のネジピッチ P と、図 8 に示す Y a および Y b の寸法比率によって決定する。ここで、Y a は中心軸 7 a、7 b から感受面 2 の中心までの距離であり、Y b は中心軸 7 a、7 b から取付け穴 13 の中心までの距離である。

【0037】すなわちネジ 14 を 1 回転すると、ホルダ 1 の取付け穴 13 の部分は、Y 軸方向にネジピッチ P だけ移動する。この時、ホルダ 1 は中心軸 7 a、7 b を中心として回転するので、感受面 2 と磁気スケール 30 との間隔は、 $P \times Y a / Y b$ だけ変化するようになる。このため、Y a と Y b の寸法比率 $Y a / Y b$ を大きく設定すると、ネジ 14 をわずかに回転しただけで間隔が大きく変化する、調整作業が困難になる。

【0038】逆に寸法比率 $Y a / Y b$ を小さく設定すると、図 8 の状態からネジ 14 を何度も回さないと基準ギャップ量まで到達できないので、作業時間が長くなる。しかも、ネジ 14 の移動量が大きくなり、装置の小型化を阻害する要因となる。そこでネジピッチ P に対して、寸法比率 $Y a / Y b$ を最適な値に設定する必要が生じ

る。たとえば、 $P=350\mu\text{m}$ のネジ14を用いた場合には、 $Y_a/Y_b=0.2\sim 0.4$ に設定すると、調整作業が容易かつ迅速に実施可能であった。図1、2に示すホルダ1では、位置決め手段である取付けバネ8と取付け穴13を貫通するネジ14を、突出部であるところの回転ピン6a、6bと、磁気抵抗素子からなる感受面2を挟んで反対側に配置しているため、常に $Y_a < Y_b$ の関係が成立し、寸法比率 Y_a/Y_b を上記のよう最適な値に設定することができる。

【0039】ところで、取付けバネ8が発生する付勢力は、ネジ14とネジ穴32の結合部にも反力として加わる。取付けバネ8が発生する付勢力に対して、両者の結合状態が不十分であると、ネジ14が外れる可能性があるため、ネジ穴32を深くする必要がある。後部レンズ鏡筒23の基本肉厚は、1mm〜2mm程度であるので、M1、6程度のネジ14を強固に固定するには不十分である。そこで、ネジ穴32を深くするためには、図11に示すようなネジボス43を設けて、部分的に肉厚を増やす必要がある。ところが、光軸方向（Z軸方向）に移動するレンズ枠21に対して、ネジボス43が干渉するという問題がある。

【0040】レンズ枠21のストロークを確保するための一つの設計手法としては、ネジ14、ネジ穴32およびネジボス43を、Y軸の正の方向にシフトした位置に移して、ネジボス43とレンズ枠21の干渉を回避すれば良い。しかしながらこの設計手法では、Ybの値が大きくなりすぎるため、寸法比率 Y_a/Y_b を上記のような最適な値に設定することができなくなる。また、ホルダ1の全高も大きくなるので、位置検出装置の製造コストが高くなるという問題もある。

【0041】また、別の設計手法としては、レンズ枠21を切り欠いて、ネジボス43との干渉を回避すれば良い。しかしながらこの設計手法では、切り欠いた部分の強度が低下するため、レンズ枠21の共振周波数が低下するという欠点がある。本実施の形態のように、フォーカスレンズ22を保持したレンズ枠21では、非常に高速に移動することが要求される。レンズ枠21の共振周波数が低下すると、所望の性能を発揮できなかつたり、振動・騒音が極端に大きくなって、装置の品位を低下させるという重要な問題を誘発する。特に、本実施の形態のように、ネジボス43の位置が、フォーカスレンズ22に近い場合には、フォーカスレンズ22周囲の強度が低下する。フォーカスレンズ22は質量が大きいため、結果的にレンズ枠21の共振周波数が非常に低くなり、所望の性能が得られないという問題がある。

【0042】そこで本実施の形態では、図11に示すように、レンズ枠21に逃げ穴44を設けると共に、これを補強突起45で覆っている。補強突起45は、光軸方向前方（Z軸の正の方向）に突出した形状となっているので、逃げ穴44との相乗効果により、レンズ枠21と

ネジボス43が干渉しない。しかも、補強突起45が逃げ穴44の3方向圓形で覆っているため、レンズ枠21の共振周波数は低下しない。このため振動・騒音が小さい高品位のレンズ鏡筒を提供できる。

【0043】以上説明したように、本実施の形態の位置検出装置およびこれを用いたレンズ鏡筒においては、ホルダ1の両サイドに、ほぼ一定の曲率の曲面5a、5bを有する回転ピン6a、6bを設け、しかも曲面5a、5bの中心軸7a、7bが、ほぼ同軸の配置になるよう、曲面5a、5bの形状を定めている。そして、ネジ14によってホルダ1を被取付け部材であるところの後部レンズ鏡筒23に固定する際に、ホルダ1が曲面5a、5bの中心軸7a、7bを中心として回転し、感受面2と磁気スケール30との間隔を同時に調整することができる。

【0044】このため、間隔を調整する作業と、ホルダ1を固定する作業を同時に実施することができ、調整作業と組立作業が同時に完了でき、装置の製造コストを下げる効果がある。また、ホルダ1を後部レンズ鏡筒23に固定する際に、取付けバネ8の変形部9a、9bが、バネ受部35a、35bと接触して感受面2に直角な方向に変形し、その方向にホルダ1を付勢する。この付勢力に逆らってネジ14をねじ込むだけで、ホルダ1をレンズ鏡筒23に強固に固定することができ、装置の信頼性を高めることができる。同時に、ホルダ1が曲面5a、5bの中心軸7a、7bを中心として回転し、感受面2と磁気スケール30との間隔を調整できるので、調整作業と組立作業が容易に実施でき、作業効率を改善して、製造コストを下げる効果がある。

【0045】さらに変形部9a、9bは、ネジ14が貫通する取付け穴13に対して、下方にわずかにずれた形状となっているので、付勢力と同時にモーメントを発生する。このモーメントによって、回転ピン6a、6bの曲面5a、5bは、U型溝31a、31bの側面に押し付けられる。これによって、回転ピン6a、6bの並進運動を無くすることができる。この結果、感受面2と磁気スケール30との間隔の増減量を、ネジ14の回転角度にほぼ比例させることができ、作業者の感覚に合致した調整作業が可能となって、さらに短時間に調整作業が完了できるという有利な効果もある。

【0046】また曲面5a、5bの中心軸7a、7bは、感受面2の磁気抵抗素子が検出する磁場の方向、すなわち磁気記録媒体の移動方向にほぼ平行な方向に向かう構成となっている。このため調整作業中に、中心軸7a、7bを中心としてホルダ1を回転させても、磁気記録媒体の移動方向に沿って、ほぼ平行な姿勢を保つことができる。よって従来例のように、磁気記録媒体の移動方向である光軸方向（Z軸方向）に向かって、感受面2と磁気スケール30の間隔が変化することがなく、常に良好な出力特性が得られるという効果がある。

【0047】さらに、位置決め手段である取付けバネ8と取付け穴13を貫通するネジ14を、突出部であるところの回転ピン6a、6bと、磁気抵抗素子からなる感受面2を挟んで反対側に配置している。この結果、中心軸7a、7bから感受面2の中心までの距離Yaと、中心軸7a、7bから貫通穴12の中心までの距離Ybの寸法比率 Ya/Yb を最適な値に設定することができ、調整作業を容易かつ迅速に実施可能とする効果もある。加えて、ホルダ1の形状を、感受面2に平行な平面内の平板状の形状とすることができ、位置検出装置およびこれを用いたレンズ鏡筒の小型化が可能となるという効果もある。

【0048】さらに、リードフレーム3を、回転ピン6aと6bの中央付近から、感受面2に平行な平面内で、かつ回転ピン6a、6bの中心軸7a、7bに直角な方向に引き出す構成としているので、リードフレーム3が鏡筒から突き出するような構成とはならない。このため、外部回路との接続を考慮した場合においても、より小型のレンズ鏡筒を提供することができ、装置の小型化が一層可能となる。

【0049】また、取付けバネ8の取付け部10のコの字型の折り曲げは、ホルダ1の溝11の部分の厚みよりも若干狭く構成しており、取付けバネ8を差し込むだけで圧着保持できるので、ホルダ1を固定する際に取付けバネ8が脱落することなく、組立作業が容易になるという効果がある。加えて後部レンズ鏡筒23には、幅が回転ピン6a、6bの厚みよりもわずかに広いU型溝31a、31bを光軸方向と平行な方向に設けているので、回転ピン6a、6bをU型溝31a、31bに容易に挿入することができる。

【0050】また、ホルダ1の幅よりもわずかに広い幅のガイド34a、34bを設けているので、回転ピン6a、6bをU型溝31a、31bに挿入する際に、ホルダ1や取付けバネ8が邪魔にならず、作業効率を高めることができる。加えて、ジャンパ線やフレキシブルプリントケーブルを、リードフレーム3にはんだ付けした後であっても、同じ方向にホルダ1を挿入することができ、組立作業の効率改善という有利な効果もある。

【0051】また、レンズ枠21に逃げ穴44を設けると共に、これを補強突起45で覆っているため、レンズ枠21とネジボス43が干渉することがない。しかも、補強突起45が逃げ穴44を覆った形状となっているので、レンズ枠21の共振周波数が低下せず、振動・騒音の小さい高品位のレンズ鏡筒を提供できるという効果を持っている。

【0052】なお本発明の位置検出装置は、上記実施の形態において説明したレンズ鏡筒に適用するだけでなく、ハードディスクや光磁気ディスクなどの記録再生機器、プロッターやプリンタなどの印刷機器、ロボットなど産業機器の分野で用いられる位置検出装置にも適用で

き、これと同様の効果を上げることが可能である。

【0053】

【発明の効果】以上のように、本発明の位置検出装置によると、磁気記録媒体と対向した磁気抵抗素子を保持するホルダに、ほぼ一定の曲率の曲面を有する突出部を備えたと共に、位置決め手段によってホルダを被取付け部材に取り付ける際に、ホルダが突出部の曲面の中心軸を中心として回転することにより、磁気記録媒体と磁気抵抗素子の間隔を調整するように構成しているため、調整作業と組立作業が同時に完了でき、装置の製造コストを下げる効果がある。

【0054】また、磁気抵抗素子の感受面とほぼ直角な方向にホルダを付勢する弾性部材と、ホルダに設けた取付け穴と、これに通したネジから位置決め手段を構成し、弾性部材の付勢力に逆らって、被取付け部材にネジをねじ込むことによってホルダを位置決めし、同時に磁気記録媒体と磁気抵抗素子の間隔を調整する構成としたので、ホルダを被取付け部材に強固に固定できると共に、調整作業と組立作業が容易に実施でき、作業効率を改善して、製造コストを下げる効果がある。

【0055】また、本発明の位置検出装置によると、突出部の曲面を、磁気記録媒体の移動方向にほぼ平行な中心軸を有する曲面としているので、磁気記録媒体の移動方向に向かって、磁気抵抗素子の感受面と磁気記録媒体の間隔が変化するごとくなく、常に良好な出力特性が得られるという効果がある。さらに、突出部と磁気抵抗素子を挟んで反対側に、位置決め手段を配置したので、ネジの回転角度に対して、感受面と磁気記録媒体の間隔が増減する量の割合を最適な状態に設定できるので、調整作業を容易かつ迅速に実施可能とする効果がある。加えて、ホルダの形状を感受面2に平行な平面内の平板状の形状とすることができ、位置検出装置およびこれを用いたレンズ鏡筒の小型化が可能となるという効果もある。

【0056】また、本発明の位置検出装置によると、鏡筒内部に支持されたガイド軸に沿って光軸方向に揺動自在のレンズ保持手段と、これを光軸方向に駆動する駆動手段とを備えたレンズ鏡筒であって、レンズ保持手段の光軸方向の位置を検出する位置検出手段として、請求項1～3記載の位置検出装置を用いているので、小型のレンズ鏡筒を安価に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における位置検出装置を示す斜視図

【図2】本発明の実施の形態における位置検出装置を示す斜視図

【図3】本発明の実施の形態におけるレンズ鏡筒を示す分解斜視図

【図4】本発明の実施の形態におけるレンズ鏡筒を示す分解斜視図

【図5】本発明の実施の形態におけるレンズ鏡筒の一部

分を示す分解斜視図

【図6】本発明の実施の形態におけるレンズ鏡筒の外観を示す斜視図

【図7】本発明の実施の形態におけるレンズ鏡筒を上面から見た状態を示す断面図

【図8】本発明の実施の形態における位置検出装置の調整方法を説明するために、レンズ鏡筒を正面から見た状態を示す一部断面図

【図9】本発明の実施の形態における位置検出装置の調整方法を説明するために、レンズ鏡筒を正面から見た状態を示す一部断面図

【図10】本発明の実施の形態における位置検出装置の調整方法を説明するために、レンズ鏡筒を正面から見た状態を示す一部断面図

【図11】レンズ鏡筒の内部構造を説明するために、一部断面を含むレンズ鏡筒を示す斜視図

【図12】従来の位置検出装置を示す斜視図

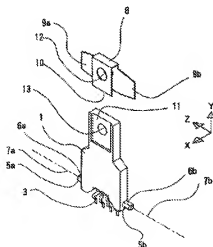
【図13】従来のレンズ鏡筒を示す分解斜視図

【図14】従来のレンズ鏡筒を上面から見た状態を示す断面図

【符号の説明】

- 1 ホルダ
- 2 感受面
- 3 リードフレーム
- 5 a、5 b 曲面
- 6 a、6 b 回転ピン
- 7 a、7 b 中心軸
- 8 取付けバネ

【図1】



9 a、9 b 変形部

10 取付け部

11 溝

12 貫通穴

13 取付け穴

14 ネジ

21 レンズ枠

22 フォーカスレンズ

23 後部レンズ鏡筒

24 a、24 b ガイドシャフト

25 駆動用マグネット

26 メインヨーク

27 サイドヨーク

28 フレキシブルプリントケーブル

29 コイル

30 磁気スケーラ

31 a、31 b U型溝

32 ネジ穴

33 検出窓

34 a、34 b ガイド

35 a、35 b バネ受け部

40 開放面

41 補正用レンズ群

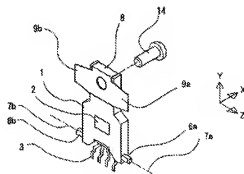
42 固定レンズ枠

43 ネジボス

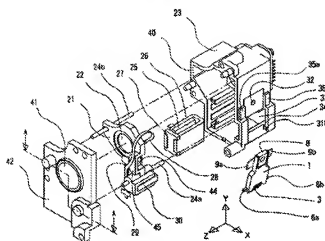
44 逃げ穴

45 補強突起

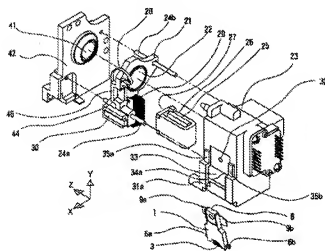
【図2】



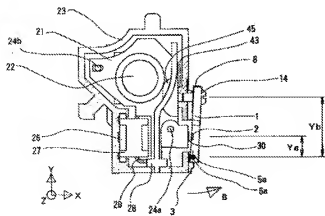
【図3】



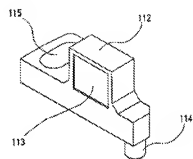
【図4】



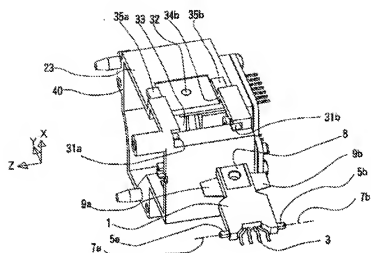
【図8】



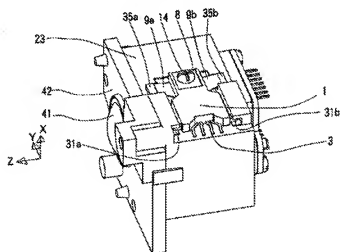
【図12】



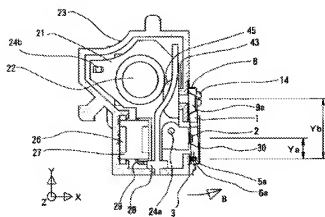
【図5】



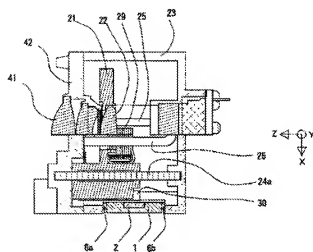
【図6】



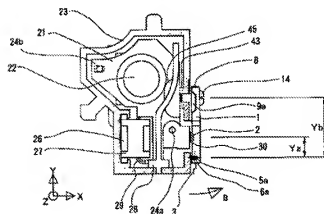
【図9】



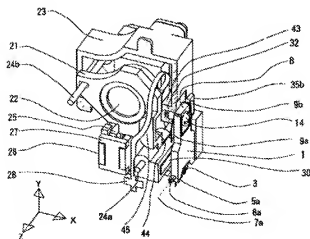
【図 7】



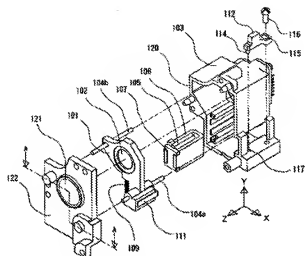
【図 10】



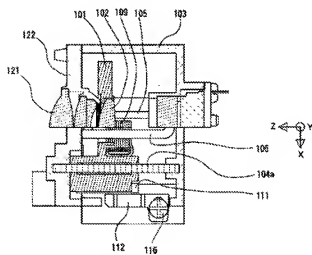
【図 11】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F063 AA02 BA25 CA34 DA01 DB04
 DC08 DD02 GA52 GA71
 2F077 AA46 NN05 NN24 PP14 VV33
 ZH044 BE10 BE18 DB02 DE06